

PENERAPAN AHP UNTUK PRIORITAS PENANGANAN BENCANA BANJIR

Dwi Prasetyo T.K.W.¹, Trihono Kadri¹

ABSTRAK

Untuk penyelesaian program rehabilitasi daerah rawan banjir, diperlukan suatu sistem yang mampu untuk mengambil keputusan yang tepat dalam menentukan prioritas penanganan daerah rawan banjir tersebut. Sistem ini telah banyak dikembangkan beberapa negara dan dikenal sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan (decision support system/ DSS).

Penyusunan program kegiatan rehabilitasi daerah rawan banjir memerlukan langkah-langkah: (1) inventarisasi lokasi dan besaran rawan banjir, (2) inventarisasi dampak sosial, lingkungan dan bencana banjir, (3) penyusunan kriteria dalam penanganan bencana banjir, (4) penyusunan prioritas penanganan bencana banjir.

Prioritas penanganan banjir memerlukan data akurat berbasis komputer sebagai dasar pengambilan keputusan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyusun prioritas penanganan daerah rawan banjir adalah dengan menggunakan algoritma Analytical Hierarchy Proses (AHP).

Algoritma AHP dapat digunakan untuk menentukan prioritas daerah rawan banjir dengan skala tertentu. Implementasinya untuk memilih prioritas penanganan banjir. Sebagai studi kasus algoritma AHP diterapkan pada 10 daerah rawan banjir di Kota Administrasi Jakarta Pusat.

Kata kunci: AHP, Banjir, Prioritas penanganan.

ABSTRACT

In order to accomplish rehabilitation program to prone-flood area, a system assisting the decision maker to select among priorities is needed. This system has been developed in many countries and known as Decision Support System (DSS).

The program arrangement of prone-flood area rehabilitation covering these steps: (1) locus inventory of prone-flood level, (2) social-economy and environment impacts inventory, (3) criteria setting for disaster management, (4) priority arrangement for flood disaster management.

Prioritizing flood disaster rehabilitation needs computer-base accurate data as a basis to make decision. One of methods used in prioritizing the rehabilitation uses an algorithm called Analytical Hierarchy Process (AHP).

AHP algorithm can be used to determine the priority level of prone-flood area in particular scale. To select the flood management will be implemented from the available alternatives. Ten prone-flood areas in Central Jakarta have been used as study cases in this research using AHP algorithm.

Key-words: AHP, Flood, Completion Priority.

1. PENDAHULUAN

Provinsi DKI Jakarta hampir setiap tahunnya mengalami banjir, salah satu banjir terbesar terjadi pada tahun 2002 yang mengakibatkan beberapa sarana dan prasarana mengalami kerusakan. Menurut data meluapnya 13 sungai yang melintas Jakarta. Dengan luas wilayah Jakarta ± 106.000 ha, terdapat 80 daerah rawan banjir (2004). Salah satu wilayah sentral kegiatan adalah Jakarta Pusat. Berdasarkan data terakhir masih terdapat 10 daerah rawan banjir. Untuk mempersiapkan data

¹ Dosen Biasa Jurusan Teknik Sipil FTSP-USAKTI

darat dalam menentukan penanganan banjir yang paling tepat, perlu dibuat suatu sistem informasi yang berbasis komputer sebagai dasar keputusan penyelesaian masalah banjir. Akan tetapi karena kompleksnya masalah, sistem informasi saja tidaklah cukup untuk menjawab permasalahan pada perencanaan banjir. Melihat fakta tersebut, untuk penanganan bencana banjir diperlukan adanya kegiatan yang bersifat (1) antisipasi (bersifat preventif) yang lebih terpadu dari Pemerintah Daerah kepada masyarakat yang rawan bencana banjir, (2) kegiatan yang dapat dilakukan saat terjadi bencana banjir (kegiatan yang bersifat darurat), (3) kegiatan pasca bencana banjir (bersifat *recovery* dan rehabilitasi).

Untuk penyusunan program kegiatan rehabilitasi daerah bencana banjir diperlukan (1) inventarisasi lokasi dan besaran bencana banjir, (2) inventarisasi dampak sosial, lingkungan dan ekonomi bencana banjir, (3) penyusunan kriteria dalam penanganan bencana banjir, (4) penyusunan prioritas penanganan bencana banjir.

Dengan berkembangnya berbagai metode, maka analisis keputusan dapat dibantu dengan analisa komputer secara kuantitatif yaitu dengan metoda Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK). Penggunaan SPPK atau yang lebih dikenal dengan *Decision Support System* (DSS) diharapkan sangat membantu memberikan informasi dan bantuan dalam menentukan prioritas penanganan masalah banjir. SPPK hanyalah merupakan alat bantu dan bukan pengganti para pengambilan keputusan, sehingga keberadaan SPPK hanyalah sebagai dasar penentuan berbagai kebijakan dan bukan penentu kebijakan. Salah satu metoda SPPK yang dapat digunakan untuk menyusun prioritas penanganan daerah rawan banjir dilakukan dengan menggunakan algoritma *Analytical Hierarchy Proces* (AHP).

Pada tulisan ini akan dijabarkan SPPK sebagai alat bantu menentukan prioritas penanganan daerah rawan banjir di Jakarta Pusat dengan AHP sebagai algoritma pembantu dalam pengambilan keputusan.

2. PRINSIP DASAR SPPK

2.1 Pengertian Dasar SPPK

Secara harfiah, Sistem Pendukung Pengambilan Keputusan (SPPK) merupakan alat bantu pengambilan keputusan yang terprogram dan terukur (*measurable*) berdasarkan data dan informasi menurut ruang dan waktu. Keputusan yang diambil tergantung pada pengambil kebijakan, bukan pada alat tersebut. Data dan informasi dalam SPPK selalu dimutakhirkan (*update*) sehingga informasi terkini dapat dijadikan landasan yang mantap dalam pengambilan keputusan. Sementara itu secara teknis SPPK adalah sistem berbasis komputer dengan integrasi model dan fasilitas analisis. Untuk mendukung membuat analisis keputusan (SPPK) dibutuhkan hal-hal yaitu :

- a. memahami proses yang tercakup dalam keputusan tersebut;
- b. menyiapkan sistem berbasis komputer yang mendukung proses tersebut agar lebih efisien.

Sistem peralatan SPPK digunakan untuk mendapatkan, menganalisis dan menyebarkan informasi, dan didukung dengan peralatan model dan simulasi [3]. Sedangkan model pendukung keputusan dengan lebih dari satu kriteria (multi kriteria) digunakan untuk evaluasi/ pemilihan sejumlah alternatif implisit atau eksplisit atau sistem pengambilan keputusan berdasarkan data dalam situasi tertentu. Secara rinci kebutuhan model sebagai alat pendukung pengambilan keputusan didasarkan pada :

- a. memberikan bantuan dalam menganalisis keputusan kompleks dengan kondisi pengambil keputusan prioritas yang tidak tersedia,
- b. merupakan hipotesis dari sistem,
- c. dapat melakukan eksperimen dengan konfigurasi yang berbeda untuk menjawab pertanyaan alternatif.

Untuk penyusunan suatu model pendukung diperlukan tahapan sebagai berikut [3]:

- a. identifikasi masalah dan penggambaran situasi lingkungan, untuk membentuk basis data dan sistem budaya pengambilan keputusan,
- b. identifikasi dari variabel dalam bentuk diagram,
- c. pendugaan terhadap akibat masalah,
- d. kombinasi dari model simulasi dengan model pendukung pengambilan keputusan, optimasi, dan analisis sensitivitas.

2.2 SPPK Sebagai Alat Bantu

Sesuai dengan fungsinya SPPK dapat digunakan untuk berbagai hal sebagai berikut [3]:

- a. membantu tetapi tidak dapat mengganti pengambil keputusan,
- b. dapat digunakan untuk membatasi atau mengembangkan pilihan dari pengambil keputusan,
- c. dapat memfasilitasi perubahan pengguna secara langsung,
- d. dapat dibentuk untuk lingkungan pengambilan keputusan yang spesifik atau dikembangkan secara generik,
- e. kebanyakan dari alat tersebut berbasis komputer,
- f. umumnya terdiri kombinasi dari satu atau lebih kategori dalam sistem peralatan,

Keunggulan SPPK dibandingkan metoda data lain secara skematis dapat ditunjukkan pada gambar 1. Penggunaan SPPK untuk pengelolaan penggunaan lahan sawah [1]. Penyusunan SPPK mempunyai efek ganda karena pengumpulan data dan penyimpanannya lebih terstruktur dan mudah diakses (*accessible*) setiap saat. Sebagai contoh, manfaat perubahan luas lahan sawah dapat diprediksi dan diantisipasi pengaruhnya agar resiko yang mungkin terjadi dapat diminimalkan. Penggunaan citra satelit dengan resolusi dan waktu peliputan (*coverage time*) yang akurat mendukung SPPK [1]. Dengan data citra ini maka kecenderungan (*trend*) alih fungsi lahan sawah dapat dipantau bahkan diprediksi dari segi antara lain: lokasi (*site*), pola (*pattern*), waktu

dan faktor penyebabnya. Agar data yang dikumpulkan lebih terstruktur, maka penyimpanan data dan format pangkalan data (*data base*) merupakan tuntutan. Selain itu, penggunaan sistem informasi geografis juga untuk melakukan pemantauan alih fungsi lahan antarmusim (*seasonal*) maupun tahunan (*annual*). Informasi yang tepat (*accurate*) ini dapat digunakan oleh perencana (*planner*) maupun pengambil keputusan (*decision maker*) dalam merancang peningkatan luas lahan sawah, memantau perubahan penggunaan lahan lainnya yang berkaitan dengan kinerja (*performance*) lahan sawah. Untuk memperbesar nilai ekonomi maka SPPK dapat diaplikasikan dalam kegiatan pemantauan (*monitoring*) sumberdaya lainnya. Dengan demikian data yang dibeli dan digunakan untuk berbagai keperluan oleh berbagai pengguna.

2.2.2. PENGERTIAN AHP

Analytic Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Thomas L. Saaty seorang ahli ilmu matematika dari University of Pennsylvania pada tahun 1971-1975 [5]. AHP memungkinkan menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan faktor nyata dan tidak nyata. Data, pengalaman, dan intuisi dapat diatur dengan menggunakan struktur hirarki secara logis. Hirarki adalah susunan dari faktor/ elemen permasalahan yang ada yang dapat diatur/ dikendalikan. Selain itu, AHP dapat menampung ketidakpastian dan dapat melakukan revisi sedemikian rupa atas masalah yang dihadapi. Dalam perkembangannya AHP tidak saja digunakan untuk menentukan prioritas alternatif dengan banyak kriteria, tetapi juga penerapannya telah meluas sebagai metoda alternatif untuk menyelesaikan bermacam masalah.

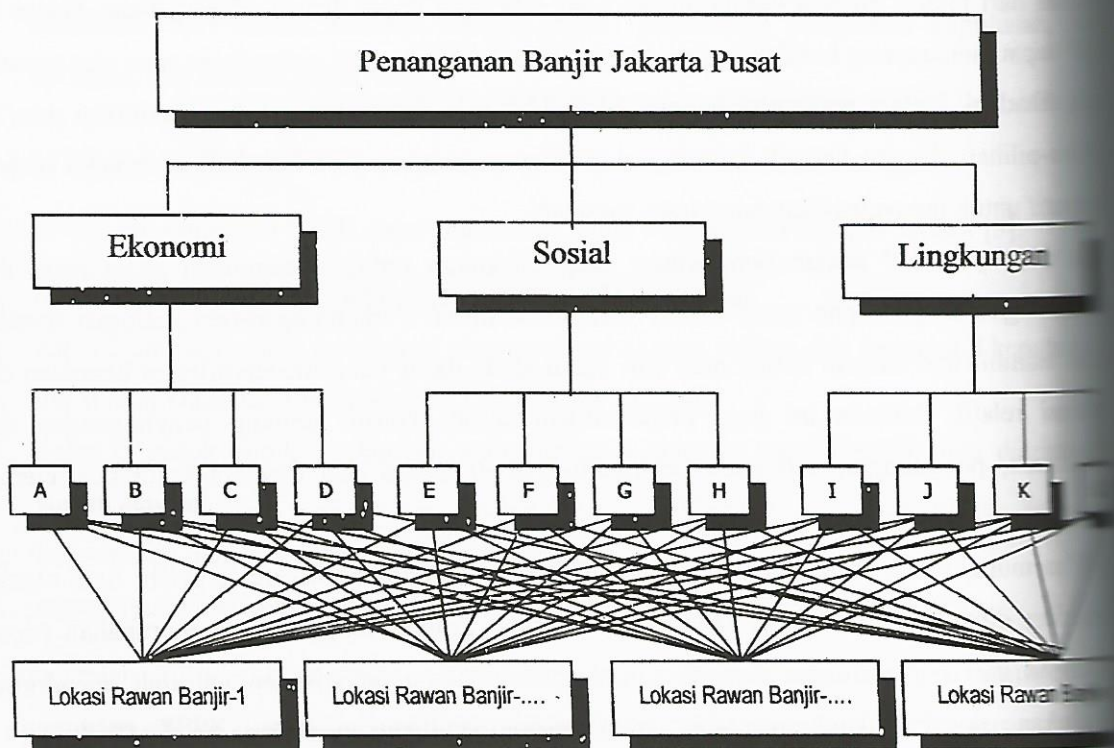
Secara dasarnya AHP adalah pengukuran yang dilakukan untuk menemukan skala rasio dari perbandingan berpasangan yang diskrit maupun kontinu. Perbandingan-perbandingan tersebut dapat diambil dari ukuran aktual atau dari suatu skala dasar yang mencerminkan kekuatan dan kelemahan relatif. Metoda ini juga memperhatikan secara khusus tentang penyimpangan dari konsistensi, pengukuran, dan pada ketergantungan di dalam dan diantara kelompok elemen masalahnya.

AHP memungkinkan untuk melihat elemen-elemen permasalahan secara terpisah. Satu elemen masalah dibandingkan dengan lainnya berdasarkan kriteria tunggal yang merupakan proses pengambilan dari perbandingan berpasangan, serta membantu penyusunan masalah, mendorong pertimbangan/ penilaian, dan mengumpulkan atau menggabungkan semua perbandingan kedalam alternatif-alternatif yang diprioritaskan dari yang paling baik sampai yang paling buruk. Dalam menyelesaikan persoalan dengan AHP ada beberapa tahapan, yaitu : dekomposisi (*decomposition*), perbandingan berpasangan (*pair comparisons*), sintesa prioritas (*synthesis of priority*), dan konsistensi logis (*logical consistency*).

4. PENERAPAN AHP PADA DAERAH RAWAN BANJIR DI JAKARTA PUSAT

4.1 Alternatif dan Kriteria

Analisis data dilakukan dengan cara kuantitatif yaitu dengan melakukan survei berupa kuesioner dan wawancara. Data dari responden diolah sesuai dengan metodenya kemudian dibantu dengan program komputer. Studi kasus penerapan AHP digunakan untuk wilayah Jakarta Pusat yang mempunyai 10 daerah banjir yaitu Jati Pinggir, Pejompongan, Kali Pasir Kwitang, Sekeloa, Matraman Dalam, Karang Anyer, Gunung Shari, Cempaka Putih, Duri Pulo dan Kebon Kacang. Pada studi ini ada 3 (tiga) kriteria, yaitu kriteria ekonomi, sosial, dan lingkungan. Kriteria ekonomi dibagi menjadi 4 (empat) sub-kriteria, yaitu pertanian/ pertanaman, industri, perdagangan, serta transportasi. Kriteria sosial dibagi menjadi 4 (empat) sub-kriteria, yaitu berkurangnya jumlah penduduk, menurunnya kesehatan, berkurangnya lapangan kerja, dan terganggunya kegiatan sosial masyarakat. Kriteria lingkungan dibagi menjadi 4 (empat) sub-kriteria, yaitu pemukiman, fungsi bangunan air/ sumber air, daerah tangkapan air dan pariwisata. Masing-masing mempunyai tingkat bobot yang berbeda dan diberikan melalui proses *comparative judgement*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hirarki AHP pada prioritas penanganan daerah rawan banjir

Dari hasil survey didapat bobot ekonomi sebesar 0,5 dan bobot sosial 0,33 serta bobot lingkungan 0,17 (Tabel 1). Pembobotan tersebut diambil dengan asumsi bahwa ekonomi sedikit lebih penting dibanding sosial dan lingkungan, sedangkan sosial sedikit lebih penting dibandingkan lingkungan. Sedangkan pembobotan untuk sub-kriteria diambil dengan memberikan pengukuran pairwise comparison.

absolute measurement) ke dalam matriks perbandingan berpasangan. Skala yang diambil sengaja diberikan untuk melihat perbedaan peringkat (*eigen vector*) dari masing-masing skala, karena jumlah ini jumlah sub-kriteria sama.

Tabel 1. Matriks Global untuk Kriteria Ekonomi, Sosial, Lingkungan

	EKONOMI	SOSIAL	LINGKUNGAN	PRIORITAS
EKONOMI	3.00	1.50	3.00	0.50
SOSIAL	2.00	3.00	1.50	0.33
LINGKUNGAN	1.00	2.00	3.00	0.17
JUMLAH	6.00	6.50	7.50	1.00

Persentase masing-masing sub-kriteria diperoleh dengan cara membagi prioritas relatif antar sub-kriteria dengan angka terbesar. Persentase ini dicari dengan maksud untuk melihat pengaruh masing-masing sub-kriteria terhadap sub-kriteria yang pengaruhnya paling besar dan untuk digunakan dalam perhitungan mencari urutan prioritas penanganan bencana yang ditinjau secara umum.

4.2 Analisis Hasil Prioritas dan Bias Kriteria

Analisis AHP pada daerah rawan banjir di Jakarta Pusat dengan menggunakan 3 kriteria pokok yaitu ekonomi, sosial dan lingkungan, menghasilkan daerah rawan banjir Cempaka Putih sebagai prioritas pertama, dan kemudian diikuti oleh Serdang dan Duri Pulo. Hasil ini belum akurat mengingat studi ini belum menyertakan setiap komponen penentu, akan tetapi dapat digunakan sebagai acuan awal pengambilan keputusan.

Kemudian apabila dilakukan pengurangan kriteria dengan mengabaikan salah satu kriteria pokok didapat hasil seperti pada Tabel 2. Dengan tidak diperhatikannya kriteria ekonomi maka prioritas utama pada daerah rawan banjir Duri Pulo, sedangkan jika dihilangkan kriteria sosial dan lingkungan prioritas utama pada daerah rawan banjir Duri Pulo dan Cempaka Putih.

Tabel 2. Prioritas berdasarkan kriteria

	Semua Kriteria	Tanpa Ekonomi	Tanpa Sosial	Tanpa Lingkungan
Jati pinggir	0.02	0.02	0.02	0.02
Pejompongan	0.09	0.09	0.09	0.09
Kali Pasir	0.11	0.11	0.11	0.11
Serdang	0.12	0.11	0.11	0.12
Mentraman Dalam	0.11	0.11	0.11	0.11
Negeri	0.11	0.11	0.11	0.10

Gunung Sahari	0.10	0.10	0.10	0.10
Cempaka Putih	0.13	0.12	0.12	0.14
Duri Pulo	0.12	0.13	0.13	0.09
Kebon Kacang	0.11	0.10	0.10	0.11

Analisis AHP pada Tabel 2. diatas menunjukkan pentingnya dalam menyusun kriteria untuk analisis keputusan, apabila sebuah kriteria diabaikan maka akan terjadi perbedaan hasil prioritas. Hasil analisis ini memberikan masukan kepada penentu kebijakan akan pentingnya kriteria pendukung suatu keputusan, tidak hanya pada algoritma AHP akan tetapi pada setiap keputusan sehari-hari yang dilakukan seorang penentu kebijakan. Apabila terjadi bias kriteria, maka keputusan yang diambil akan menjadi berbeda atau bias kriteria.

5. KESIMPULAN

Algoritma AHP dapat digunakan sebagai alat bantu dalam analisis pengambilan keputusan memberikan dasar pengambilan keputusan dengan memberikan bobot prioritas masing-masing alternatif. Implementasi AHP di Jakarta Pusat menunjukkan daerah rawan banjir Marunda. Dalam sebagai prioritas utama yang perlu ditangani kemudian disusul daerah Serdang dan Duri Pulo.

Analisis AHP menunjukkan pentingnya dalam menyusun kriteria untuk suatu analisis keputusan apabila sebuah kriteria diabaikan maka akan terjadi perbedaan hasil prioritas. Hasil analisis memberikan masukan kepada penentu kebijakan akan pentingnya kriteria pendukung suatu keputusan, tidak hanya pada algoritma AHP akan tetapi pada setiap keputusan sehari-hari yang dilakukan seorang penentu kebijakan. Apabila terjadi bias kriteria, maka keputusan yang diambil akan menjadi terganggu atau bias.

6. PUSTAKA

1. Gatot I., (2003). "*Decision Support System: Untuk Pantau Alih Fungsi Sawah*", Kompas, Agustus 2003, Jakarta.
2. Martin, M.C. dan Vaccaro, J.J., (2002). "*Watershed Models for Decision Support in the Yakima River Basin*", Washington, United States Geological survey (USGS). Washington.
3. Poulymenakou, A., (1999). "*Modelling for DSS, University of Melbourne*", <http://www.unimelb.edu.au/> dikunjungi pada 20 September 2003.
4. Kadri, T. dan Masyhuri, A., (2002). "Aplikasi Metoda Pengambilan Keputusan Berdasarkan Algoritma AHP pada Teknik Sipil", Jurnal Teknik Sipil Universitas Trisakti.
5. Setiadi, E., (1997). "Aplikasi Teknik Pengambilan Keputusan Dalam Memilih Lokasi Pondasi". Tugas Akhir Jurusan Teknik Sipil Universitas Trisakti, Jakarta.
6. Srdjevic, B. dan Jandric, Z., (2003). "*Analytical Hierarchy Process in Selecting The Best Irrigation Method*", Faculty of Agriculture, University of Novi Sad, Yugoslavia.